

آزمون شماره (۶)

جمعه

۱۴۰۴/۰۶/۲۸

دفترچه
شماره ۱آزمون‌های سراسری
کاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۵۵	مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال از	مدت پاسخگویی تا
۱	حسابان ۱	۱۰	اجباری	۱	۱۰
	ریاضی ۱	۱۰		۱۱	۲۰
	هندسه ۲	۵		۲۱	۲۵
	هندسه ۱	۵		۲۶	۳۰
	آمار و احتمال	۵	اختیاری	۳۱	۳۵
	حسابان ۲	۱۰		۳۶	۴۵
	هندسه ۳	۱۰		۴۶	۵۵

ریاضیات



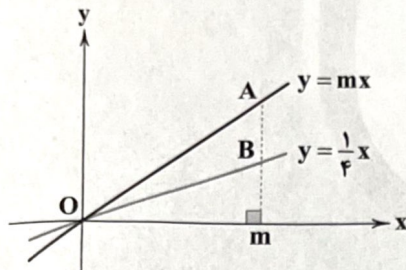
حسابان (۱)

۱- اگر α ریشه معادله $\frac{1}{\sqrt{x}} + \frac{1}{\sqrt{x}} = 1$ باشد، جزء صحیح $\sqrt[3]{\alpha}$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲- در شکل زیر، اگر $B(m, 2)$ آن گاه مساحت مثلث OAB کدام است؟

- ۲۹۶ (۱)
۲۸۸ (۲)
۲۴۸ (۳)
۲۶۴ (۴)



۳- دنباله حسابی $4, 9, 14, \dots$ دارای ۲۵ جمله و دنباله حسابی $3, 6, 9, \dots$ دارای ۳۷ جمله هستند. این دو دنباله چند جمله مشترک دارند؟

- ۷ (۴) ۸ (۳) ۹ (۲) ۱۰ (۱)

۴- اگر $f(x-4) + 2f(x+1) = 0$ باشد، حاصل $f(x-4) + \frac{1}{8}f(x-10) + 4f(x+15)$ کدام است؟

- ۱ (۱) صفر (۲) $4f(x)$ (۳) $2f(x)$ (۴) $f(x)$

۵- اگر $f(x) = 3 + 2^{x+a}$ و $(fo(2f^{-1}))(\frac{5}{2}) = 35$ ، آن گاه مقدار a کدام است؟

- ۱ (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) ۱ (۴) ۲

۶- فرض کنید $f(x) - g(x) = [x] + [2x]$ و $f^2(x) - g^2(x) = x^2 + 3$ باشد. در این صورت مقدار $f(\sqrt{3}) - g(\sqrt{2})$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- ۳۱ (۱) $\frac{41}{12}$ (۲) $\frac{33}{8}$ (۳) $\frac{43}{12}$ (۴)

۷- مجموع ریشه های معادله $\frac{1}{y} + \log_f x = \frac{1}{y} + \log_x x + \frac{1}{y} = 2 \log_x x + \frac{1}{y}$ برابر است با: ([] نماد جزء صحیح است.)

- ۴۰ (۱) ۴۱ (۲) ۴۲ (۳) ۴۳ (۴)

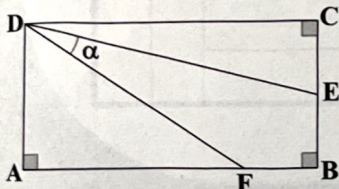
۸- حاصل عبارت $A = [\sin 6 - \sin 5] + [\sin 4 - \sin 3] + [\sin 2 - \sin 1]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- ۲ (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۹- حاصل $\sin(\frac{3\pi}{y}) + \cos(\frac{4\pi}{y})$ برابر با کدام است؟

- ۱ (۱) $\sqrt{1 - \sin \frac{\pi}{y}}$ (۲) $\sqrt{1 - \cos \frac{\pi}{y}}$ (۳) $\sqrt{1 + \cos \frac{\pi}{y}}$ (۴) $\sqrt{1 + \sin \frac{\pi}{y}}$

۱۰- در شکل مقابل اگر چهارضلعی $ABCD$ یک مستطیل و $AF = 3FB$ و $FB = CE = EB$ ، آن گاه $\cot \alpha$ برابر است با:



- ۲/۲ (۱)
۲/۴ (۲)
۲/۶ (۳)
۲/۸ (۴)

محل انجام محاسبات

ریاضی (۱)

۱۱- در دنباله $\{a_n\}$ اگر $a_1 = 2$ و $a_{n+1} - a_n = 4n + 1$ و در دنباله حسابی $\{b_n\}$ جمله n ام به صورت $b_n = (k-1)n^2 + (k+1)n + k$ باشد.

آنگاه مجموع جملات دهم این دو دنباله کدام است؟

۲۱۳ (۴)

۲۱۲ (۳)

۲۱۱ (۲)

۲۱۰ (۱)

۱۲- فرض کنید جمله صدم دنباله بازگشتی $\begin{cases} a_{n+1} = \frac{2}{a_n} + (-1)^n, n \geq 1 \\ a_1 = a \neq 0 \end{cases}$ برابر $\frac{k}{m+1}$ باشد، جمله نود و هشتم دنباله کدام است؟

 $\frac{2k+2m+2}{m-k+1}$ (۴)

 $\frac{k+m+2}{m-k+1}$ (۳)

 $\frac{2k+2m+2}{m-k}$ (۲)

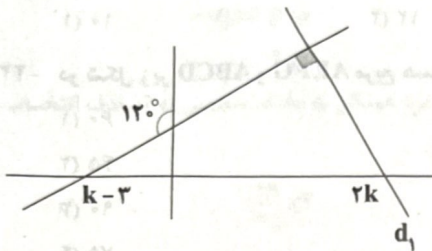
 $\frac{k+m+2}{m-k}$ (۱)

۱۳- با توجه به شکل مقابل، اگر مساحت مثلث برابر $2\sqrt{3}$ باشد، معادله خط d_1 کدام است؟

 $y = 2\sqrt{3} - x\sqrt{3}$ (۱)

 $y = \sqrt{3} - x\sqrt{3}$ (۲)

 $y = 1 - x\sqrt{3}$ (۳)

 $y = \sqrt{3} - x\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۴)


۱۴- اگر x در ناحیه دوم و $(\sin^2 x - \cos^2 x)(1 + \tan^2 x) = 2 \tan x$ باشد، حاصل $\frac{1 + \cot x}{1 - \cot x}$ کدام است؟

 $-\sqrt{2} - 1$ (۴)

 $\sqrt{2} - 1$ (۳)

 $\sqrt{2} + 1$ (۲)

 $-\sqrt{2} + 1$ (۱)

۱۵- اگر $\sqrt{x+2} + \sqrt{x-4} = 3$ حاصل عبارت $3\sqrt{x+2} - 5\sqrt{x-4}$ کدام است؟

۵ (۴)

۶ (۳)

۶/۵ (۲)

۷ (۱)

۱۶- اگر $x = \frac{4\sqrt{3}}{2 - \sqrt{7} + \sqrt{3}} - \sqrt{7}$ حاصل $\sqrt{\frac{x}{2 - \sqrt{3}}}$ کدام است؟

 $4 - 2\sqrt{3}$ (۴)

 $2 - \sqrt{2}$ (۳)

 $2 + \sqrt{2}$ (۲)

 $4 + 2\sqrt{3}$ (۱)

۱۷- فرض کنید مجموعه جواب نامعادله $\frac{((m^2 - 6)x^2 + 2mx - 45)(x - 6\sqrt{x} + 5)}{(2x - 5)(|x| - 1)} < 0$ به ازای $x > \frac{5}{4}$ بازه $(3, 25)$ باشد، مقدار m کدام می تواند باشد؟

-۲ (۴)

۳ (۳)

۱ (۲)

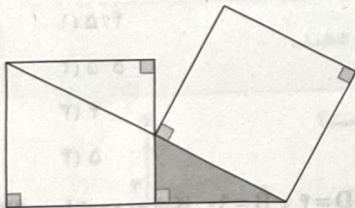
۲ (۱)

۱۸- در شکل زیر اگر اندازه هر ضلع مربع ها برابر ۱۰ واحد باشد، مساحت مثلث قائم الزاویه رنگی کدام است؟

 $25(\sqrt{2} + 1)$ (۱)

 $50(\sqrt{2} + 1)$ (۲)

 $25(\sqrt{2} - 1)$ (۳)

 $50(\sqrt{2} - 1)$ (۴)


۱۹- مساحت محدود بین دو تابع $f(x) = 3 - \sqrt{x^2 - 2x + 1}$ و $g(x) = |x|$ کدام است؟

۱۲ (۴)

۴ (۳)

۶ (۲)

۸ (۱)

۲۰- اگر $f(x)$ یک تابع خطی و $2f(x) + f(-x) = 2x - 9$ آنگاه $f(5)$ برابر است با:

۵ (۴)

۶ (۳)

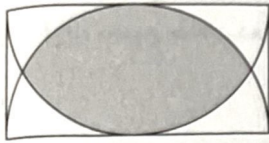
۷ (۲)

۸ (۱)

محل انجام محاسبات

هندسه (۲)

۲۱- در شکل روبه‌رو دو نیم‌دایره در مستطیل محاط شده‌اند. محیط شکل رنگی برابر 8π شده. مساحت آن کدام است؟



(۱) $2(12\pi - 9\sqrt{3})$

(۲) $12\pi - 8\sqrt{3}$

(۳) $2(8\pi - 4\sqrt{3})$

(۴) $8\pi + 2\sqrt{3}$

۲۲- در مثلث ABC محل برخورد نیمسازهای داخلی دو زاویه داخلی B و C را P و محل برخورد نیمسازهای خارجی این دو زاویه را Q می‌نامیم.

با فرض این‌که محل برخورد QP با BC را M بنامیم و $PM=4$ ، $BM=3$ و $CM=8$ باشد، طول PQ کدام است؟

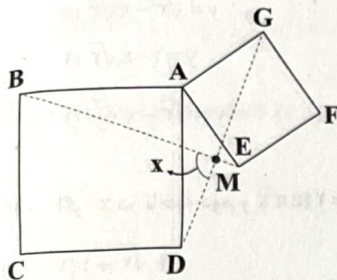
(۴) $6/5$

(۳) ۸

(۲) ۱۲

(۱) ۱۰

۲۳- در شکل زیر ABCD و AEFB مربع هستند و BE با DG در نقطه M متقاطع است. زاویه $\widehat{BMD}$ چند درجه است؟



(۱) ۶۰

(۲) ۴۵

(۳) ۹۰

(۴) ۷۵

۲۴- در یک دوزنقه به قاعده‌های ۶ و ۱۰ و ساق‌های ۴ و ۶، طول پاره‌خطی که وسط‌های دو قاعده را به هم وصل می‌کند، کدام است؟

(۴) $2\sqrt{6}$

(۳) $\sqrt{23}$

(۲) $\sqrt{22}$

(۱) $\sqrt{21}$

۲۵- اگر فاصله هر ضلع از مرکز دایره محیطی مثلث ABC به ترتیب x، y و z باشد آن‌گاه مقدار $\frac{a}{x} + \frac{b}{y} + \frac{c}{z}$ کدام است؟

(۴) $\frac{abc}{4xyz}$

(۳) $\frac{abc}{3xyz}$

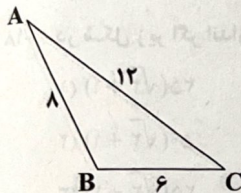
(۲) $\frac{abc}{2xyz}$

(۱) $\frac{abc}{xyz}$

هندسه (۱)

۲۶- در مثلث شکل زیر، نیمسازهای زوایای خارجی A و C یک‌دیگر را در نقطه O قطع می‌کنند. اگر نقطه H پای ارتفاع وارد بر ضلع AC در

مثلث OAC باشد، طول AH کدام است؟



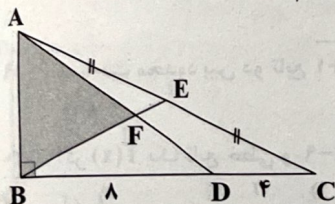
(۱) $4/5$

(۲) $5/5$

(۳) ۴

(۴) ۵

۲۷- با توجه به شکل $\widehat{B}=90^\circ$ و $DC=FD=4$ و $BD=8$ و $AE=EC$ است، مساحت قسمت رنگ‌شده کدام است؟



(۲) $\frac{72}{5}$

(۴) $\frac{34}{5}$

(۱) $\frac{36}{5}$

(۳) $\frac{48}{5}$

پایان محاسبات

۲۸- مثلثی با اضلاع x, y, z با مثلثی به اضلاع $9, 12, 18$ متشابه و غیرهمنهشت است. بیشترین محیط ممکن برای مثلث اول کدام است؟

- (۱) $29/25$ (۲) $28/25$ (۳) $28/75$ (۴) $29/75$

۲۹- در مثلث قائم‌الزاویه با اضلاع قائمه $3\sqrt{5}$ و $4\sqrt{5}$ فاصله نقطه هم‌رسی میانه‌ها از وسط وتر مثلث، چند برابر $\sqrt{5}$ است؟

- (۱) $\frac{4}{5}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{5}{7}$ (۴) $\frac{6}{7}$

۳۰- در یک دوزنقه متساوی‌الساقین به قاعده‌های 4 و 12 و ارتفاع 8 ، اوساط اضلاع را متوالیاً به هم وصل کرده‌ایم. محیط چهارضلعی حاصل کدام است؟

- (۱) $8\sqrt{2}$ (۲) $12\sqrt{2}$ (۳) $16\sqrt{2}$ (۴) $20\sqrt{2}$

آمار و احتمال

۳۱- گزاره $\sim p \Leftrightarrow (\sim p \wedge q)$ با چند تا از گزاره‌های زیر هم‌ارز است؟

- (الف) $\sim p \Rightarrow \sim q$ (ب) $\sim p \Rightarrow q$ (ج) $q \Rightarrow p$ (د) $\sim q \Rightarrow p$

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۳۲- در یک اداره 25 درصد کارمندان زن هستند و 40 درصد کارمندان زن و 50 درصد کارمندان مرد عینکی هستند. شخصی به تصادف انتخاب می‌کنیم و می‌بینیم عینکی است. با کدام احتمال مرد است؟

- (۱) $\frac{15}{19}$ (۲) $\frac{7}{19}$ (۳) $\frac{17}{35}$ (۴) $\frac{19}{35}$

۳۳- در یک فضای نمونه‌ای متشکل از چهار برآمد x و y و z و t ، داریم $P(\{y, t\}) = \frac{1}{3}$ ، $P(\{z, t\}) = \frac{1}{4}$ اگر پیشامدهای $\{y, t\}$ ، $\{z, t\}$ مستقل باشند، مقدار $P(\{x, y\} | \{x, z\})$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۳۴- از داده‌های $1, 2, 2, 2, 3, 3, 5, 7, 3, 2, 1, 5, 2, 1, 2$ مد را حذف می‌کنیم. داده‌های باقی‌مانده را 2 برابر کرده و از همه آن‌ها 1 واحد کم می‌کنیم. دامنه میان‌چارکی نمودار جعبه‌ای این داده‌ها چقدر است؟

- (۱) 4 (۲) 2 (۳) 8 (۴) 7

۳۵- در جدول زیر مقادیر $\bar{x} - x_i$ نمایش داده شده است. اگر $\sigma = 2$ و $CV = \frac{1}{4}$ باشد و داده‌های جدید 4 و $3a$ را به داده‌ها اضافه کنیم، واریانس جدید تقریباً کدام است؟

شماره داده‌ها	۱	۲	۳	۴	۵
$x_i - \bar{x}$	-2	3	a	-1	-4

- (۱) 10 (۲) 11 (۳) 12 (۴) 13

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سؤالات ۳۶ تا ۴۵ درس حسابان (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

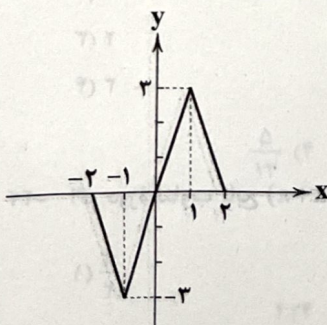
۳۶- اگر نمودار تابع $y = f(x+2)$ به شکل زیر باشد، نمودار تابع $y = f(1-x)$ در کدام بازه اکیداً نزولی است؟

- (۱) $[-2, 1]$

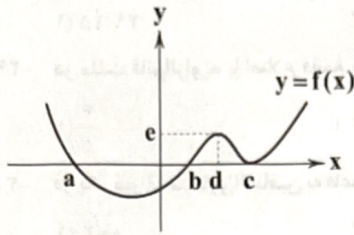
- (۲) $[-3, -2] \cup [0, 1]$

- (۳) $[-2, 0]$

- (۴) $[0, 2]$



۳۷- اگر نمودار تابع $y=f(x)$ به صورت شکل زیر بوده و مجموع ریشه‌های معادله $f(x+3)=0$ برابر ۵- باشد، آن‌گاه $a+b+c$ برابر است با:



۶ (۱)

۵ (۲)

۴ (۳)

۳ (۴)

۳۸- نمودار تابع $f(x)=2^{2x-1}$ را در امتداد محور x ها، یک واحد در جهت مثبت و سپس قرینه آن نسبت به محور y ها را در امتداد محور y ها، دو واحد در جهت منفی انتقال می‌دهیم. طول نقطه برخورد منحنی حاصل با نمودار تابع f ، کدام است؟

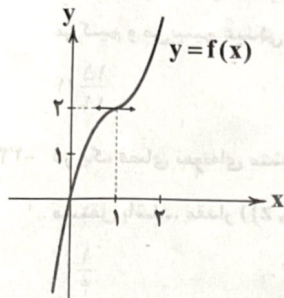
$$\log_2 \frac{\sqrt{68}-8}{2} \quad (۴)$$

$$\log_2 \sqrt{68}-8 \quad (۳)$$

$$\log_2 \frac{\sqrt{68}-8}{2} \quad (۲)$$

$$\log_2 (\sqrt{68}-8) \quad (۱)$$

۳۹- اگر نمودار تابع $f(x)=ax^3+bx^2+cx+d$ به شکل زیر باشد، آن‌گاه مجموعه جواب نامعادله $(f \circ f)(x) \geq f(2x^3)$ شامل چند عدد صحیح است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۴۰- اگر باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $5 + bx^{2005} - ax^{2011}$ بر $f(x)=x+2011$ برابر ۲۵ باشد، آن‌گاه باقی‌مانده تقسیم آن بر $x-2011$ کدام است؟

$$-25 \quad (۴)$$

$$25 \quad (۳)$$

$$15 \quad (۲)$$

$$-15 \quad (۱)$$

۴۱- اگر به ازای مقادیر k متعلق به بازه (a, b) ، تابع $f(x)=k|x-2|+|x-3|$ در بازه $(-\infty, 3)$ اکیداً نزولی باشد، بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

$$۴ \quad (۴)$$

$$۳ \quad (۳)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

۴۲- اگر تابع $f(x)=\begin{cases} a(x+5)^3+4 & x < -4 \\ \log_2(-x) & -4 \leq x < 0 \end{cases}$ اکیداً یکنوا باشد، حدود a کدام است؟

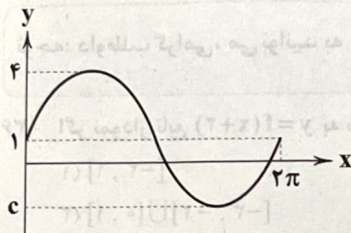
$$-2 \leq a < 0 \quad (۴)$$

$$-3 \leq a < 0 \quad (۳)$$

$$-2 < a < 0 \quad (۲)$$

$$0 < a \leq 2 \quad (۱)$$

۴۳- اگر نمودار تابع $f(x)=a \sin x + b$ به صورت شکل زیر باشد، مقدار $a+b+c$ کدام است؟



صفر (۱)

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

۴۴- اگر دوره تناوب تابع $f(x)=1+\sin^3(2ax+\pi)$ برابر $\frac{\pi}{3}$ باشد، آن‌گاه دوره تناوب تابع $g(x)=1-\cos^2(\frac{x}{a}-\pi)$ کدام است؟ ($a>0$)

$$3\pi \quad (۴)$$

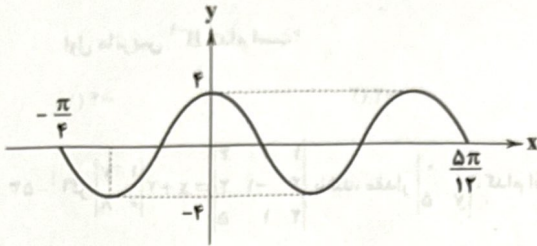
$$\frac{3\pi}{2} \quad (۳)$$

$$\pi \quad (۲)$$

$$\frac{\pi}{2} \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات

۴۵- شکل زیر قسمتی از تابع $f(x) = \frac{a \sin(bx - \frac{\pi}{4}) - a \cos(bx - \frac{\pi}{4})}{\sqrt{2}} + c$ می باشد. حاصل $a+b+c$ کدام می تواند باشد؟



(۱) ۴

(۲) -۱۰

(۳) -۴

(۴) ۱۰

توجه: داوطلب گرامی، می توانید به سوالات ۴۶ تا ۵۵ درس هندسه (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۴۶- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 5 \end{bmatrix}$ باشد، ماتریس A با چه تعداد از ماتریس های زیر تعویض پذیر است؟ (I ماتریس همانی مرتبه ۳ است).

(الف) $2A + I$ (ب) $A^T - I$ (ج) A^T (د) $A^T + I$

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۴۷- اگر $A = \begin{bmatrix} a & c \\ 0 & b \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$ و $a, b, c \in \mathbb{N}$ کم ترین مقدار مجموع درایه های ماتریس $A^T + A^3 + A^{1401} + A^{1402}$ کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۱۴۰۸

۴۸- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$ و $A^T = xA + yI$ باشد، حاصل $x+y$ کدام است؟

(۱) ۵۲

(۲) ۵۷

(۳) ۶۱

(۴) ۶۵

۴۹- اگر ماتریس های $A = \begin{bmatrix} 0 & \frac{1}{3} \\ -\frac{1}{3} & m \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} \sqrt{2} & -2 \\ 2 & n \end{bmatrix}$ در رابطه $(A-B)(A+B) = A^T - B^T$ صدق کنند، مقدار $\sqrt{2}(6m+n)$ کدام است؟

(۱) -۲

(۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $-\frac{1}{2}$

(۴) ۲

۵۰- اگر $A = \begin{bmatrix} 5x+4 & 0 \\ 5x^2-4x-1 & 10x+5 \end{bmatrix}$ یک ماتریس قطری و غیراسکالر و $B = \begin{bmatrix} y+1 & 2y-1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$ باشد، به ازای کدام مقدار y ، ماتریس

$\frac{1}{3}A - B$ وارون پذیر نیست؟

(۱) $\frac{11}{13}$ (۲) $\frac{9}{13}$ (۳) $\frac{7}{13}$ (۴) $\frac{5}{13}$

۵۱- از رابطه ماتریسی $\begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} A \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ ، مجموع درایه های ماتریس A کدام است؟

(۱) ۳

(۲) -۳

(۳) ۶

(۴) ۴

۵۲- اگر ماتریس ضرایب دستگاه $\begin{cases} x+2y=5 \\ 2x+5y=12 \end{cases}$ برابر $(I-2A)^{-1}$ و ماتریس B به صورت $B = \begin{bmatrix} |A| & -|A| \\ -1 & 3|A|^2 \end{bmatrix}$ باشد، درایه سطر دوم و ستون

اول ماتریس B^{-1} کدام است؟

۱) $-\frac{1}{2}$

۲) -1

۳) $-\frac{1}{2}$

۴) -4

۵۳- اگر $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 3 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & 5 \end{vmatrix} = x+2y$ باشد، مقدار $\begin{vmatrix} x & 0 \\ y & 5 \end{vmatrix}$ کدام است؟

۱) -25

۲) 25

۳) -125

۴) 125

۵۴- اگر $2A = \begin{bmatrix} |A| & -6 \\ |A| & |A| \end{bmatrix}$ و A ماتریسی وارون پذیر از مرتبه ۲ باشد، آنگاه دترمینان ماتریس $\frac{1}{4}A^4 A^{-1}$ کدام است؟

۱) 2

۲) 4

۳) صفر

۴) -2

۵۵- اگر دستگاه $\begin{cases} 2x+my=m-2 \\ (3m+1)x+y=3m-4 \end{cases}$ بی شمار جواب داشته باشد، $\frac{1}{4}m^2$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{9}$

۲) $\frac{2}{9}$

۳) $\frac{1}{3}$

۴) $\frac{2}{3}$

آزمون شماره (۶)

جمعه

۱۴۰۴/۰۶/۲۸

دفترچه
شماره ۲آزمون‌های سراسر
کاج

گزینه درسته را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال از تا	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک ۲	۱۵	اجباری	۵۶	۵۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۵		۷۱	
	فیزیک ۳	۱۰	اختیاری	۸۶	
۲	شیمی ۲	۱۵	اجباری	۹۶	۴۰ دقیقه
	شیمی ۱	۱۵		۱۱۱	
	شیمی ۳	۱۰	اختیاری	۱۲۶	

فیزیک



فیزیک (۲)

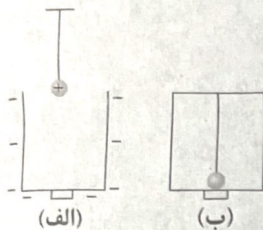
۵۶- جسی دارای ۱۲۰۰ الکترون، ۱۶۰۰ نوترون و ۸۰۰ پروتون است. بار الکتریکی این جسم چند برابر بار هسته‌های آن می‌باشد؟

- (۱) $-\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $-\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۵۷- اگر دو بار الکتریکی ناهمنام q و $-q$ در فاصله d از هم نیروی جاذبه الکتریکی به بزرگی 30 N و دو بار الکتریکی همنام Q و Q در فاصله d از هم نیروی دافعه الکتریکی به بزرگی 40 N را به هم وارد کنند، بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار $(Q-q)$ و $(Q+q)$ در فاصله d به هم وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟ ($q > 0$ و Q)

- (۱) ۷۰ (۲) ۵۰ (۳) ۳۵ (۴) ۱۰

۵۸- در شکل (الف)، گلوله رسانای آونگ الکتریکی، دارای بار الکتریکی $+2\mu\text{C}$ و قوطی فلزی که بر روی پایه عایق قرار دارد، دارای بار الکتریکی $-4\mu\text{C}$ می‌باشد. اگر این آونگ را مطابق شکل (ب) داخل قوطی فلزی قرار دهیم، بار الکتریکی گلوله آونگ و قوطی فلزی به ترتیب از راست به چپ، چند میکروکولن می‌شود؟



- (۱) صفر و -۴
(۲) صفر و -۲
(۳) -۱ و -۱
(۴) -۲ و -۲

۵۹- بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -10\mu\text{C}$ در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E} = -4 \times 10^5 \text{ SI}$ ، از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۴۰ - کاهش (۲) ۲۰ - افزایش (۳) ۴۰ - افزایش (۴) ۲۰ - کاهش

۶۰- خازن تختی را با اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابت پر می‌کنیم. اگر اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات این خازن برابر

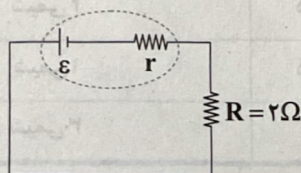
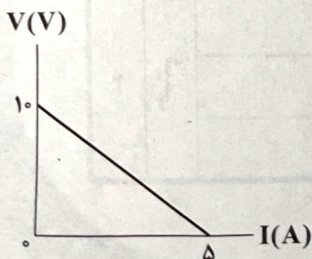
با $\frac{V}{m} \times 10^6 \times 2$ و حجم فضای بین دو صفحه برابر با 4 cm^3 باشد، انرژی ذخیره‌شده در این خازن چند نانوژول است؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$)

فضای بین دو صفحه از دی الکتریکی با ثابت ۲ پر شده است.

- (۱) $1/44 \times 10^{-5}$ (۲) $1/44 \times 10^{-4}$ (۳) $1/44 \times 10^{-4}$ (۴) $1/44 \times 10^{-5}$

۶۱- اگر نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری مدار زیر برحسب شدت جریان گذرنده از آن مطابق شکل زیر باشد، در مدت ۰/۵ دقیقه

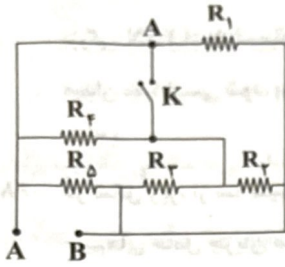
چند کولن بار الکتریکی از یک سطح مقطع مشخص این مدار عبور می‌کند؟



- (۱) ۲۵
(۲) ۵۰
(۳) ۷۵
(۴) ۱۰۰

محل انجام محاسبات

۶۲- در مدار شکل زیر، پس از بستن کلید K، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند برابر می‌شود؟ (همه مقاومت‌ها ۸ اهمی هستند.)



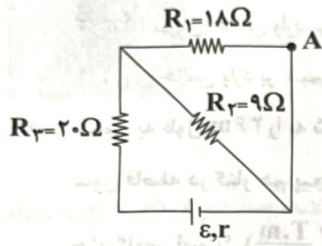
$$\frac{2}{2} \quad (1)$$

$$\frac{2}{3} \quad (2)$$

$$\frac{3}{4} \quad (3)$$

$$\frac{4}{3} \quad (4)$$

۶۳- در مدار شکل زیر، تعداد الکترون‌هایی که در هر دقیقه از مقطع A می‌گذرند، چند برابر تعداد الکترون‌هایی است که در همان مدت از باتری عبور می‌کنند؟



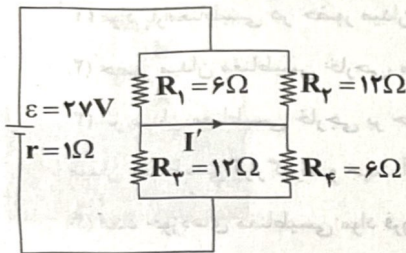
$$\frac{1}{5} \quad (1)$$

$$\frac{1}{4} \quad (2)$$

$$\frac{1}{3} \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \quad (4)$$

۶۴- در مدار شکل زیر، I' چند آمپر است؟



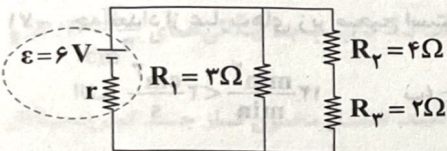
$$0 \quad (1)$$

$$1 \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$3 \quad (4)$$

۶۵- در مداری به شکل زیر، اگر توان تلف‌شده در باتری $4/5 \text{ W}$ باشد، انرژی مصرفی در مقاومت R_1 در هر دقیقه چند کیلووات‌ساعت است؟



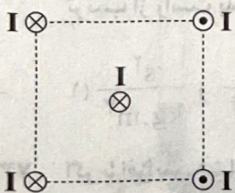
$$180 \quad (1)$$

$$1/8 \times 10^{-5} \quad (2)$$

$$5 \times 10^{-5} \quad (3)$$

$$500 \quad (4)$$

۶۶- چهار سیم راست و بلند، حامل جریان‌های مساوی و در جهت‌های نشان داده‌شده در رأس‌های یک مربع قرار دارند. نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریانی که از مرکز می‌گذرد در کدام جهت است؟



$$\leftarrow \quad (1)$$

$$\rightarrow \quad (2)$$

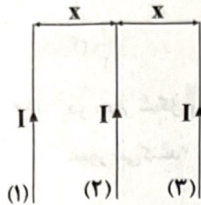
$$\downarrow \quad (3)$$

$$\uparrow \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

- ۶۷- سیمی حامل جریان الكتریکی ۳A عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = \alpha \vec{i} + 12 \vec{j}$ در دستگاه SI قرار گرفته است و نیرویی به بزرگی ۴۵N از طرف میدان به هر متر از آن وارد می‌شود. اگر ذره‌ای با بار الكتریکی $-2\mu C$ با سرعت $\vec{v} = 10^3 \vec{j}$ در دستگاه SI وارد این میدان مغناطیسی شود، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد شده به آن از طرف میدان چند میلی‌نیوتون است؟ (از نیروی وزن سیم و ذره صرف نظر کنید).
- (۱) ۱۲ (۲) ۲۴ (۳) ۱۸ (۴) ۳۰

- ۶۸- در شکل زیر، از سه سیم راست و موازی که در یک صفحه قرار دارند، جریان‌های مساوی و همسو می‌گذرند. کدام گزینه در ارتباط با این سیم‌های حامل جریان صحیح است؟



- (۱) اندازه نیروی خالص وارد بر هر سه سیم با هم برابر است.
 (۲) اندازه نیروی خالص وارد بر سیم (۳) بیشتر از اندازه نیروی خالص وارد بر سیم (۱) است.
 (۳) اندازه نیروی خالص وارد بر سیم (۱) بیشتر از اندازه نیروی خالص وارد بر سیم (۳) است.
 (۴) نیروی خالص وارد بر سیم (۲) برابر صفر است.

- ۶۹- سیمی به طول ۳۶m را به شکل سیملوله‌ای که شعاع هر حلقه آن ۶cm است، در می‌آوریم و از آن جریان ۱A عبور می‌دهیم. اگر حلقه‌ها بدون فاصله در کنار هم پیچیده شده باشند و قطر این سیم ۲mm باشد، بزرگی میدان مغناطیسی در درون سیملوله و روی محور اصلی آن

چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)

- (۱) 2π (۲) 4π (۳) 6π (۴) 8π

- ۷۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی خارجی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند.
 (۲) حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف جهت میدان خارجی در مواد دیامغناطیسی شود.
 (۳) اثر میدان مغناطیسی خارجی بر حوزه‌های مغناطیسی در مواد فرومغناطیسی باعث می‌شود که دوقطبی‌های مغناطیسی هر حوزه تحت تأثیر میدان مغناطیسی قرار گیرند و جهت آن‌ها به جهت میدان خارجی متمایل شود.
 (۴) ابعاد حوزه‌های مغناطیسی مواد فرومغناطیسی از مرتبه دهم تا هزارم میکرومتر است.

فیزیک (۱)

- ۷۱- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) $12 \frac{mm^2}{min} < 2 \frac{cm^2}{s}$ (ب) $20000 \frac{g}{L} > 0.01 \frac{kg}{cm^3}$ (ج) $10^5 \frac{mN}{hm^2} > 1000 \frac{\mu N}{m^2}$ (د) $1/6 \times 10^{-5} \frac{kJ}{mg} > 800 \frac{dJ}{kg}$

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

- ۷۲- در رابطه $A + BC^2 = 100D + \frac{E}{D}$ ، کمیت C برحسب نیوتون (N) و کمیت A برحسب پاسکال (Pa) است. یکای کمیت B و E در SI به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

(۱) $\frac{kg^2}{m^2 \cdot s^4}$ و $\frac{s^2}{kg \cdot m^3}$ (۲) $\frac{kg^2}{m^2 \cdot s^4}$ و $\frac{kg^2 \cdot s^2}{m^4}$ (۳) $\frac{s^2}{kg \cdot m^3}$ و $\frac{kg}{m \cdot s^2}$ (۴) $\frac{kg^2 \cdot s^2}{m^4}$ و $\frac{kg}{m \cdot s^2}$

- ۷۳- اگر با افزایش فشار وارد بر جسمی با ثابت بودن جرم آن، حجم آن را ۲۰ درصد کاهش دهیم، چگالی آن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟
- (۱) ۲۰ و کاهش (۲) ۲۰ و افزایش (۳) ۲۵ و کاهش (۴) ۲۵ و افزایش

انجام محاسبات

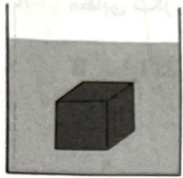
۷۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر، می‌تواند نتیجه حاصل از اندازه‌گیری با استفاده از پیمان‌های به حجم 5cm^3 باشد؟

- (الف) 10^{-3}dm^3 (ب) 2cm^3 (ج) $3 \times 10^3\text{mm}^3$ (د) $5 \times 10^{-6}\text{m}^3$
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۵- مکعبی به ابعاد 5cm ، درون مایعی به چگالی $1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ غوطه‌ور است. اگر اختلاف فشار در سطح پایینی و بالایی مکعب برابر

با 20cmHg باشد، اختلاف اندازه نیرویی که از طرف مایع به سطح بالایی و پایینی مکعب وارد می‌شود، برابر چند نیوتون

است؟ $(\rho = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



۳۴ (۱)

۶۸ (۲)

۱۰۲ (۳)

۱۳۶ (۴)

۷۶- فشار در عمق 5m از سطح مایعی برابر با $15 \times 10^4\text{Pa}$ است. اگر فشار هوا در این محیط برابر با 10^5Pa باشد، چند متر در این مایع پایین‌تر

برویم تا فشار، ۲ برابر شود؟

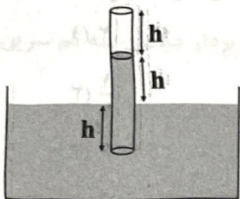
۵۱ (۴)

۵۶ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۷۷- مطابق شکل زیر، لوله موئینی به طول $3h$ را به اندازه h در مایعی فرو کرده‌ایم. اگر $\frac{4}{3}h$ از طول لوله را جدا کنیم و مابقی را مجدداً به اندازه



h در مایع فرو کنیم، چه اتفاقی می‌افتد؟

(۱) مایع در لوله بالا می‌آید و لبریز می‌شود.

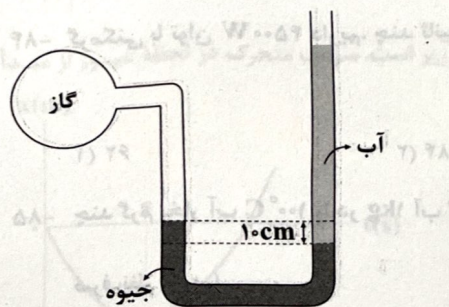
(۲) مایع پس از رسیدن به انتهای لوله متوقف می‌شود.

(۳) مایع پس از رسیدن به انتهای لوله به اندازه $\frac{1}{3}h$ فوران می‌کند.

(۴) مایع در $\frac{1}{3}h$ مانده به انتهای لوله متوقف می‌شود.

۷۸- مطابق شکل زیر، درون لوله U شکلی که به یک مخزن محتوی گاز وصل شده است، جیوه و آب به ترتیب با چگالی‌های $13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و

$1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ در حال تعادل هستند. اگر اختلاف سطح آزاد آب و جیوه برابر با 90cm باشد، فشار مخزن گاز چند کیلوپاسکال



است؟ $(P_0 = 10^5\text{Pa}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

۷۷/۴ (۱)

۹۶/۴ (۲)

۳۷/۴ (۳)

۸۷/۴ (۴)

حل انجام محاسبات

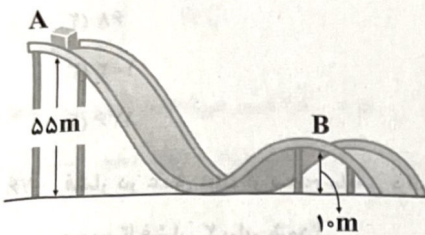
۷۹- شخصی به جرم 75 kg و در مدت زمان 2.0 s پله که ارتفاع هر پله 20 cm است را با سرعت ثابت بالا می‌رود. اگر توان مصرفی شخص برابر با 300 W باشد، بازده او چند درصد است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۱) 50% (۲) 60% (۳) 75% (۴) 90%

۸۰- کاهش انرژی پتانسیل گرانشی جسمی بر اثر سقوط از ارتفاع 5 متری سطح زمین تا رسیدن به سطح زمین، 30 J و افزایش انرژی جنبشی آن 20 J است. اندازه متوسط نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت جسم چند نیوتون است؟

- (۱) $1/5$ (۲) 2 (۳) $2/5$ (۴) 3

۸۱- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m از نقطه A رها می‌شود و با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطه B عبور می‌کند. در جابه‌جایی گلوله از نقطه A تا نقطه B ، اندازه کار نیروی اصطکاک بر روی جسم چند برابر کار نیروی وزن است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$ و از مقاومت هوا صرف نظر کنید.



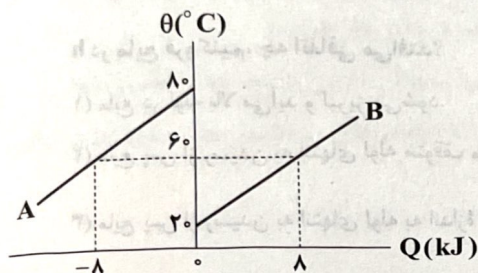
- (۱) $\frac{2}{9}$

- (۲) $\frac{9}{5}$

- (۳) $\frac{5}{9}$

- (۴) $\frac{9}{2}$

۸۲- نمودار تغییرات دمای دو جسم A و B بر حسب گرمای گرفته‌شده یا داده‌شده به آن‌ها، مطابق شکل زیر است. نسبت ظرفیت گرمایی جسم A به ظرفیت گرمایی جسم B برابر کدام گزینه است؟ $(m_B = 6\text{ kg}$ و $m_A = 2\text{ kg})$



- (۱) 2

- (۲) $\frac{1}{2}$

- (۳) 6

- (۴) $\frac{1}{6}$

۸۲- تغییر حالت از بخار به جامد را می‌نامند و، یک نمونه از آن است.

(۱) تصعید - برفکی که در صبح‌های بسیار سرد زمستان روی گیاهان می‌نشیند

(۲) چگالش بخار به جامد - برفکی که در صبح‌های بسیار سرد زمستان روی گیاهان می‌نشیند

(۳) تصعید - تبدیل نفتالین در دمای اتاق

(۴) چگالش بخار به جامد - تبدیل نفتالین در دمای اتاق

۸- گرمکنی با توان 4500 W داریم، چند ثانیه طول می‌کشد تا این گرمکن در فشار یک اتمسفر، 1 kg یخ 1°C را به آب 1°C تبدیل کند؟

$$(L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \text{ و از اتلاف گرما صرف نظر کنید.})$$

- (۴) $37/8$

- (۳) 45

- (۲) 84

- (۱) 62

- چند گرم بخار آب 100°C را در 1 kg آب 1°C وارد کنیم تا دمای تعادل 40°C شود؟ $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{C}}, L_V = 2268 \frac{\text{J}}{\text{g}} \text{ و از اتلاف گرما صرف نظر کنید.})$

- (۴) 55

- (۳) 50

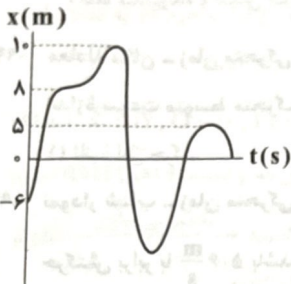
- (۲) 45

- (۱) 40

انجام محاسبات

توجه: داوطلب گرامی، می توانید به سؤالات ۸۶ تا ۹۵ درس فیزیک (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۸۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x ها حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. به ترتیب (از راست به چپ)، این متحرک چند بار از فاصله ۳ متری مبدأ مکان عبور کرده است و چند بار تغییر جهت داده است؟



(۱) ۷ و ۳

(۲) ۷ و ۳

(۳) ۷ و ۴

(۴) ۷ و ۴

۸۷- بردار سرعت متوسط متحرکی در بازه زمانی $t=2s$ تا $t=6s$ در SI برابر با $-4\hat{i}$ و در بازه زمانی $t=6s$ تا $t=10s$ در SI برابر با $-3\hat{i}$ می باشد. بردار سرعت متوسط این متحرک در بازه زمانی $t=2s$ تا $t=10s$ چند واحد SI است؟

(۱) $3/5\hat{i}$ (۲) $-3/5\hat{i}$ (۳) $28\hat{i}$ (۴) $-28\hat{i}$

۸۸- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x ها حرکت می کند، در SI به صورت $x = 4t^2 - 12t + 8$ است. تندی متوسط این متحرک در ۳ ثانیه اول حرکتش، چند متر بر ثانیه بوده است؟

(۱) ۶

(۲) $6/5$

(۳) ۷

(۴) $7/5$

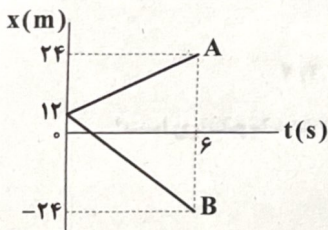
۸۹- معادله حرکت جسمی در SI به صورت $x = t^2 - 6t + 8$ است. از لحظه $t = 1s$ تا لحظه ای که برای دومین بار اندازه بردار مکان به کم ترین مقدار خود می رسد، سرعت متوسط حرکت جسم چند متر بر ثانیه است؟

(۱) $-\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{13}{3}$

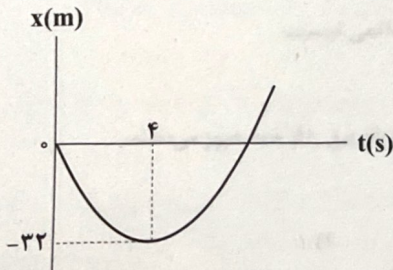
(۳) -۱

(۴) ۵

۹۰- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که بر روی محور x حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. در لحظه ای که بردار مکان متحرک B به حداقل مقدار خود می رسد، بردار مکان متحرک A بر حسب SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۱) $12\hat{i}$ (۲) $9\hat{i}$ (۳) $14\hat{i}$ (۴) $16\hat{i}$

۹۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت بر روی محور x ها حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متحرک در لحظه عبور از مبدأ مکان چند متر بر ثانیه است؟



(۱) -۸

(۲) ۸

(۳) ۱۶

(۴) -۱۶

محل انجام محاسبات

۹۲- معادله مکان - زمان حرکت جسمی در SI به صورت $x = -5t^2 + 20t + 10$ است. نوع حرکت جسم بین لحظه $t_1 = 1s$ تا لحظه $t_2 = 4s$ چگونه است؟

(۲) همواره کندشونده

(۱) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

(۴) همواره تندشونده

(۳) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

۹۳- معادله مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = 3t^2 - 9t + 21$ است. در بازه زمانی داده شده در کدام گزینه اندازه سرعت متوسط متحرک و تندی متوسط آن یکسان نیست؟

(۴) دو ثانیه سوم حرکت

(۳) ثانیه دوم حرکت

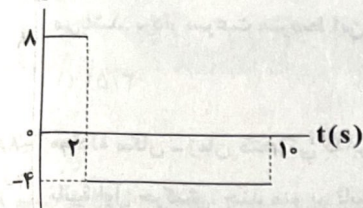
(۲) دو ثانیه دوم حرکت

(۱) ثانیه اول حرکت

۹۴- نمودار شتاب - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر اندازه سرعت متوسط متحرک در 10 ثانیه اول

حرکتش برابر با $5/6 \frac{m}{s}$ باشد، آنگاه مسافتی که متحرک به صورت تندشونده طی کرده است، چند برابر مسافتی است که به صورت

کندشونده طی کرده است؟

 $a(\frac{m}{s^2})$ (۱) $\frac{18}{74}$ (۲) $\frac{74}{18}$ (۳) $\frac{21}{25}$ (۴) $\frac{25}{21}$

۹۵- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع h نسبت به سطح زمین رها می‌شود. اگر این گلوله در 3 ثانیه آخر حرکتش، $60m$ سقوط کند، بزرگی سرعت

متوسط آن در یک ثانیه آخر حرکتش چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۴) ۴۰

(۳) ۳۰

(۲) ۲۰

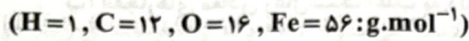
(۱) ۱۰

شیمی



شیمی (۲)

۹۶- ۴۰۰ گرم آهن (III) اکسید با خلوص ۷۵٪، با مقدار کافی گاز کربن مونوکسید واکنش داده و جرم گاز حاصل از آن، با جرم گاز به دست آمده از تخمیر بی‌هوازی ۱۰۸۰ گرم گلوکز برابر است. بازده واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز، چند برابر بازده واکنش دیگر است؟



کربن دی‌اکسید + آهن $\rightarrow$ کربن مونوکسید + آهن (III) اکسید

اتانول + کربن دی‌اکسید $\rightarrow$ تخمیر بی‌هوازی گلوکز

۰/۵۳ (۴)

۰/۴۷ (۳)

۲/۲۵ (۲)

۷/۸۲ (۱)

۹۷- ۸۹ گرم گاز استیلن را به طور کامل می‌سوزانیم. پس از ۱۲ ثانیه، جرم این گاز به ۵۰ گرم می‌رسد. سرعت متوسط تولید کربن دی‌اکسید در این مدت چند مول بر دقیقه است؟ $(H=1, C=12: g.mol^{-1})$

۵ (۴)

۳/۷۵ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۹۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) برای افزایش سرعت واکنش تجزیه محلول هیدروژن پراکسید می‌توان از پتاسیم یدید استفاده کرد.

(۲) با دادن گرما به مخلوطی از اسید آلی و محلول پتاسیم پرمنگنات، رنگ مخلوط به سرعت از بی‌رنگ به بنفش تغییر پیدا می‌کند.

(۳) ΔH واکنش تولید $CO(g)$ از گرافیت و گاز اکسیژن را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

(۴) ریزمغذی‌ها ترکیب‌های آلی سیرنشده‌ای هستند که نقش کامل آن‌ها هنوز به طور دقیق مشخص نشده است.

۹۹- ارزش سوختی یک هیدروکربن برابر $50/5 \frac{kJ}{g}$ و آنتالپی سوختن آن در دمای $25^\circ C$ برابر $-2222 \frac{kJ}{mol}$ است. اگر شمار پیوندهای

کووالانسی هر مولکول آن، برابر با ۱۰ باشد، از سوختن کامل هر مول از آن در دمای $25^\circ C$ ، چند مول گاز تولید

می‌شود؟ $(H=1, C=12: g.mol^{-1})$

۷ (۴)

۳ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

۱۰۰- نسبت شمار اتم‌های کربن ترکیب اول (سمت راست) به شمار اتم‌های هیدروژن ترکیب دوم، در کدام گزینه عدد کوچک‌تری است؟

(۲) بنزن، اتیل پنتان

(۱) بنزآلدئید، سیکلوگزان

(۴) اتیلن، اتین

(۳) ۲- هپتانون، بنزویک اسید

۱۰۱- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

• در دوره سوم جدول دوره‌ای با چشم‌پوشی از گاز نجیب، فقط یک عنصر قادر به تشکیل یون تک‌اتمی نیست.

• در دما و فشار اتاق، دو هالوژن نخست با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

• در دوره سوم جدول دوره‌ای، شمار عنصرهایی که سطح صیقلی دارند برابر با شمار عنصرهایی است که جریان برق را از خود عبور می‌دهند.

• فلزهای قلیایی همانند فلزهای قلیایی خاکی شامل ۶ عنصر هستند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۰۲- واکنش موازنه نشده $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH(g)}$ با ۸ مول گاز CO و ۱۶ مول گاز H_2 در یک ظرف در بسته آغاز شده است. اگر شمار مول های فراورده، ۵۵۵/۰ مجموع شمار مول های باقی مانده از واکنش دهنده ها باشد، بازده درصدی واکنش کدام است؟

۸۲/۵ (۴)

۷۰ (۳)

۶۲/۵ (۲)

۴۷/۵ (۱)

۱۰۳- کدام عبارت های زیر درست است؟

(آ) برآوردها نشان می دهد که طول عمر ذخایر زغال سنگ به ۵۰۰ سال می رسد.

(ب) انفجارهای معادن زغال سنگ اغلب به دلیل تجمع گاز سمی متان آزاد شده از زغال سنگ رخ می دهد.

(پ) بیش از نیمی از سوخت، توسط کشتی های نفتی به مراکز توزیع و استفاده منتقل می شود.

(ت) نسبت شمار پیوندهای دوگانه کربن - کربن به شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن در بنزن در مقایسه با نفتالن، بزرگ تر است.

(۴) «ب» و «پ»

(۳) «آ» و «ت»

(۲) «ب» و «ت»

(۱) «آ» و «پ»

۱۰۴- ۰/۲ مول از هیدروکربن A بر اثر سوختن کامل، ۱۰۲/۴ گرم فراورده تولید می کند. اگر هر مول از این هیدروکربن برای سوختن کامل، ۱۲ مول

اکسیژن مصرف کند، نسبت شمار اتم های کربن به شمار اتم های هیدروژن ترکیب A کدام است؟ ($\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)

۱ (۴)

۱/۲۵ (۳)

۰/۸ (۲)

۰/۵ (۱)

۱۰۵- در یک آلکین، نسبت شمار اتم های هیدروژن به شمار اتم های کربن برابر ۱/۶۶۶ است. از سوختن کامل ۱/۲ مول از این آلکین، در مجموع

چند گرم فراورده به دست می آید؟ ($\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)

۵۱۲/۲ (۴)

۴۷۶/۴ (۳)

۴۲۴/۸ (۲)

۳۵۴/۲ (۱)

۱۰۶- اگر مجموع آنتالپی های پیوند در گازهای متان، پنتان، بنزن و کربن دی اکسید به ترتیب برابر ۱۶۶۰، ۶۳۸۰، ۵۴۰۰ و ۱۶۰۰ کیلوژول بر مول

باشد، مجموع آنتالپی های پیوند در آلدهید موجود در بادام با فرض گازی شکل بودن، چند کیلوژول بر مول است؟

۶۲۰۰ (۴)

۶۵۵۰ (۳)

۶۹۶۵ (۲)

۶۹۰۰ (۱)

۱۰۷- چه تعداد از عبارت های زیر در ارتباط با پلی استیرن درست است؟

• شمار پیوندهای دوگانه در ساختار مونومر آن، نصف شمار اتم های هیدروژن مونومر آن است.

• جزو پلیمرهای ماندگار طبقه بندی می شود و زیست تخریب ناپذیر است.

• در ساخت ظروف یکبار مصرف غذا به کار می رود.

• در هر واحد تکرارشونده از آن، ۲۰ پیوند کووالانسی وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۸- جدول زیر مربوط به یک واکنش گازی فرضی با سه جزء شرکت کننده در آن است. اگر این واکنش در ظرف سر بسته ای به حجم ۲/۵ لیتر

انجام شده باشد، سرعت متوسط واکنش در ۴ ثانیه دوم واکنش، چند مول بر دقیقه بوده و Y کدام است؟ (در معادله موازنه شده، ضریب A و

D با هم برابر است.)

t(s)	۴	۸	۱۲
غلظت مولی			
A	۱/۳	۱/۹	x
X	y	۲/۲	۲/۸
D	۲/۱	z	۱/۱

۱/۴، ۱۱/۲۵ (۱)

۱/۴، ۷/۵ (۲)

۱/۳، ۱۱/۲۵ (۳)

۱/۳، ۷/۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۰۹- بر اثر اضافه کردن آب در حضور سولفوریک اسید به ۱- بوتن، می توان ۱- بوتانول تولید کرد. به ازای مصرف ۶/۷۲ گرم از ۱- بوتن در این واکنش، چند کیلوژول گرما مبادله می شود؟ ($H=1, C=12: g.mol^{-1}$)

- a) $2C(s) + 4H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$; $\Delta H = -84 kJ$
 b) $2C(s) + 5H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow C_2H_6O(l)$; $\Delta H = -240 kJ$
 c) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$; $\Delta H = -572 kJ$

۵/۵۲ (۴)

۷/۷۲ (۳)

۸/۸۲ (۲)

۹/۹۲ (۱)

۱۱۰- از پلیمر A برای ساخت ظروف نجسب آشپزخانه و از پلیمر B برای ساخت کیسه خون استفاده می شود. کدام یک از عبارت های زیر در ارتباط با آن ها نادرست است؟ ($H=1, C=12, F=19, Cl=35.5: g.mol^{-1}$)

- (۱) در هر دو پلیمر اتم (های) هالوژن حضور دارند.
 (۲) شمار اتم های کربن مونومر سازنده دو پلیمر با هم برابر است.
 (۳) جرم مولی مونومر سازنده پلیمر A بیشتر از جرم مولی مونومر سازنده پلیمر B است.
 (۴) درصد جرمی کربن در پلیمر A، ۵۶٪ برابر درصد جرمی کربن در پلیمر B است.

شیمی (۱)

۱۱۱- کدام عبارت های زیر درست هستند؟

- (آ) سنگین ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن دارای ۱ پروتون و ۲ نوترون در هسته است.
 (ب) عدد اتمی آخرین عنصر دسته f برابر با ۱۰۲ است.
 (پ) فرمول شیمیایی ترکیب مولکولی حاصل از A و X به صورت AX_3 است.
 (ت) تفاوت شمار عنصرهای با نماد تک حرفی در دوره های دوم و سوم برابر با ۲ عنصر است.

«ب» و «پ» (۴)

«آ» و «ت» (۳)

«آ» و «ب» (۲)

«ب» و «ت» (۱)

۱۱۲- کدام عبارت های زیر درست هستند؟

- (آ) در هر تغییر شیمیایی، از دو یا چند ماده شیمیایی، ماده (مواد) تازه ای تولید می شود.
 (ب) در سده گذشته، میانگین جهانی سطح آب های آزاد، افزایش و مساحت برف در نیم کره شمالی کاهش یافته است.
 (پ) فلز نقره بر اثر گرما با گوگرد واکنش داده و نقره سولفید تولید می شود.
 (ت) سبک زندگی انسان، نوع وسایلی که در زندگی استفاده می کند و رفتارهایی که در شرایط مختلف محیطی انجام می دهد، روی هواکره تأثیر می گذارد.

«ب» و «پ» و «ت» (۴)

«آ» و «پ» (۳)

«ب» و «ت» (۲)

«آ»، «ب» و «ت» (۱)

۱۱۳- ۱۵ گرم پتاسیم نیترات را در ۲۰ گرم آب $55^\circ C$ حل کرده و سپس محلول حاصل را تا دمای $20^\circ C$ سرد می کنیم. اگر درصد جرمی یون

پتاسیم در محلول $20^\circ C$ برابر با ۷/۸ باشد، به تقریب چند گرم از نمک رسوب کرده است؟ ($N=14, O=16, K=39: g.mol^{-1}$)

۵ (۴)

۱۰ (۳)

۳ (۲)

صفر (۱)

۱۱۴- برای استخراج و جداسازی منیزیم موجود در آب دریا، نخست آن را به صورت رسوب داده و سپس آن را به تبدیل می کنند. در پایان با استفاده از جریان برق، منیزیم به دست می آید.

(۲) منیزیم هیدروکسید - منیزیم کلرید - مذاب

(۱) منیزیم هیدروکسید - منیزیم کلرید - جامد

(۴) منیزیم کلرید - منیزیم هیدروکسید - مذاب

(۳) منیزیم کلرید - منیزیم هیدروکسید - جامد

محل انجام محاسبات

۱۱۵- اگر چگالی محلول ۲ مولار اتانول در آب، -92 g.cm^{-3} باشد، درصد جرمی اتانول در این کدام است؟ (جرم مولی اتانول: 46 g.mol^{-1})

- ۵ (۱) ۱۲ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴)

۱۱۶- عنصر فرضی A دارای چهار ایزوتوپ ^{58}A ، ^{59}A ، ^{62}A و ^{64}A بوده که مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول برابر ۵۵٪ و فراوانی ایزوتوپ سوم، دو برابر فراوانی ایزوتوپ آخر (^{64}A) است. اگر جرم اتمی میانگین آن برابر $60/4 \text{ amu}$ باشد، فراوانی ایزوتوپ اول (^{58}A) چند درصد است؟ (جرم هر پروتون و هر نوترون را 1 amu در نظر بگیرید.)

- ۲۰ (۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۳۵ (۴)

۱۱۷- چه کدام عبارتهای زیر درست هستند؟

- (آ) هر مول منیزیم نیتريد بر اثر مبادله ۶ مول الكترون بين اتمهای Mg و N تشكيل می شود.
(ب) نخستین عنصر ساخت بشر در دوره پنجم جدول تناوبی جای دارد.
(پ) بیشتر ^{99}Tc موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنشهای هسته‌ای ساخته شود.
(ت) الكترون و نوترون را به ترتیب با نمادهای e^{-} و n نشان می دهند.

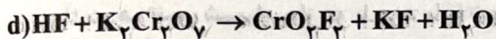
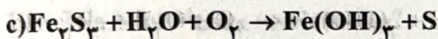
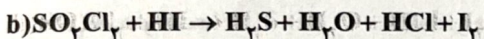
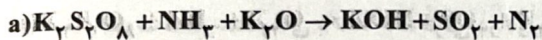
- (۱) «آ»، «پ» (۲) «آ»، «ب» (۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»

۱۱۸- ترکیب A از دو عنصر آهن و گوگرد تشکیل شده است. اگر ۶ گرم A در واکنش با $4/8 \text{ L}$ اکسیژن با چگالی $1/25 \text{ g.L}^{-1}$ ، گاز گوگرد تری اکسید به جرم ۸ گرم و مقداری اکسید طبیعی آهن تولید کند، درصد جرمی آهن در ترکیب A کدام بوده و اکسید آهن تولید شده، شامل

چند مول یون است؟ ($\text{O}=16, \text{S}=32, \text{Fe}=56: \text{g.mol}^{-1}$)

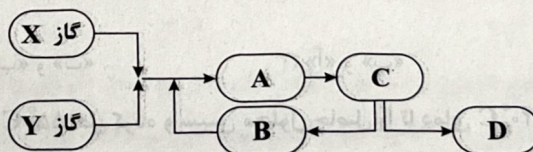
- ۵۳/۸۴، ۵۳/۸۴ (۱) ۵۳/۸۴، ۵۳/۸۴ (۲) ۴۶/۶۶، ۵۳/۸۴ (۳) ۴۶/۶۶، ۴۶/۶۶ (۴) ۴۶/۶۶، ۴۶/۶۶

۱۱۹- پس از موازنه با کوچکترین اعداد صحیح، مجموع ضرایب فراورده‌های کدام دو واکنش، با هم برابر است؟



- d, b (۴) d, c (۳) c, a (۲) b, a (۱)

۱۲۰- نمودار زیر مربوط به نمای تولید آمونیاک در صنعت به روش هابر است. با توجه به آن، چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟ (نقطه جوش گاز X پایین تر از گاز Y است.)



• در معادله موازنه شده واکنش این فرایند، ضریب مولی Y بزرگ تر از ضریب مولی X است.

• A: انجام واکنش در دما و فشار اتاق با حضور ورقه آهنی را نشان می دهد.

• در قسمت B، حالت فیزیکی یکی از اجزاء، مایع است.

• در قسمت C تا حد امکان، دما کاهش داده می شود.

• D: جداسازی گاز آمونیاک را نشان می دهد.

- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

حل انجام محاسبات

۱۲۱- کدام عبارت‌های زیر در ارتباط با آرگون درست است؟

(آ) پس از هلیوم، فراوان‌ترین گاز نجیب سیاره مشتری است.

(ب) این گاز را می‌توان به صورت صددرصد خالص از تقطیر جزء به جزء هوای مایع تهیه کرد.

(پ) نقطه جوش آن از هر کدام از عنصرهای نیتروژن و اکسیژن بالاتر است.

(ت) استفاده از آرگون در جوشکاری، موجب استحکام بیشتر و افزایش طول عمر فلز جوشکاری می‌شود.

(۱) «آ» و «پ» (۲) «ب» و «ت» (۳) «آ» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۱۲۲- غلظت یون سدیم در مخلوطی شامل ۲۰۰ گرم محلول سدیم سولفات (۲۸۴ppm) و ۱۸۰۰ گرم محلول سدیم فسفات (۴۹۲ppm) چند میلی‌گرم بر لیتر است؟ ($O=16, Na=23, P=31, S=32: g.mol^{-1}$, $d_{محلول} \approx 1 g.mL^{-1}$)

(۱) ۱۹۵/۵ (۲) ۱۵۲/۵ (۳) ۲۹۹ (۴) ۲۲۹

۱۲۳- برای تهیه دو دسی لیتر محلول ۴۰ درصد جرمی پتاسیم نیترات با چگالی $1.2 g.mL^{-1}$ ، چند میلی‌لیتر از محلول ۶ مولار آن را باید با مقدار

کافی آب مخلوط کرد؟ ($KNO_3 = 100 g.mol^{-1}$)

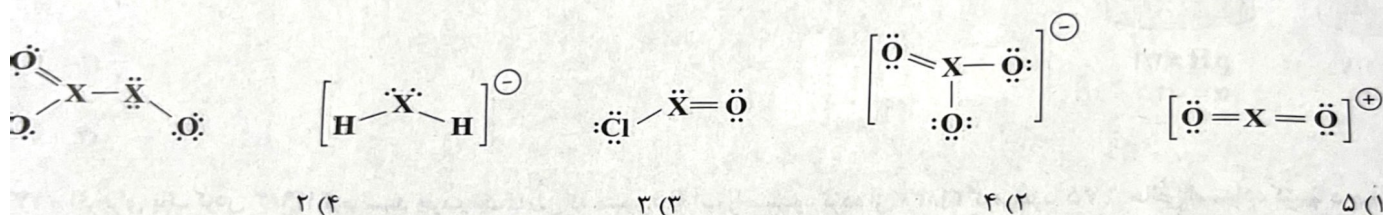
(۱) ۱۰۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۶۰

۱۲۴- اگر به اندازه چهار برابر عدد آووگادرو، اتم اکسیژن در یک نمونه از آلومینیم سولفات موجود باشد، جرم آن نمونه چند amu است؟

($O=16, Al=27, S=32: g.mol^{-1}$)

(۱) $0.114 N_A$ (۲) $\frac{114}{1.66 \times 10^{-23}}$ (۳) $11.4 N_A$ (۴) $\frac{114}{1.66 \times 10^{-24}}$

۱۲۵- اتم X دارای ۵ الکترون ظرفیتی است. چه تعداد از ساختارهای زیر برای آن درست است؟



توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سؤالات ۱۲۶ تا ۱۳۵ درس شیمی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۱۲۶- ۸۵/۲ گرم از یک صابون جامد را درون ۱۲ کیلوگرم محلول کلسیم کلرید می‌اندازیم. اگر جرم نمک خوراکی پس از جداسازی و خشک کردن، برابر با ۱

گرم باشد، غلظت کلسیم کلرید در محلول اولیه چند ppm بوده است؟ ($=1, C=12, O=16, Na=23, Cl=35.5, Ca=40: g.mol^{-1}$)

(۱) ۲۷۷۵ (۲) ۵۵۵۵ (۳) ۲۷۷/۵ (۴) ۵۵۵/۵

۱۲۷- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(۱) در مولکول اوره مجموع شمار اتم‌های کربن و اکسیژن، برابر با شمار اتم‌های نیتروژن است.

(۲) اتیلن گلیکول یک الکل دو عاملی بوده که شمار اتم‌های هیدروژن آن و مولکول اتانول با هم برابر است.

(۳) شمار اتم‌های کربن مولکول وازلین، بیشتر از ۳ برابر شمار اتم‌های کربن مولکول بنزین است.

(۴) در روغن زیتون، شمار اتم‌های هیدروژن، دو برابر شمار اتم‌های کربن است.

محل انجام محاسبات

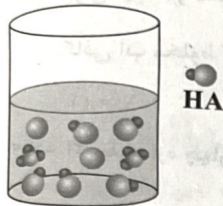
۱۲۸- کدام عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) کلونیدها و سوسپانسیون در برابر نور، رفتارهای مشابهی دارند.
 (ب) کلونیدها مانند رنگ پوششی، شیر و ژله، جزو مخلوط‌های پایدار طبقه‌بندی می‌شوند.
 (پ) ذره‌های سازنده سوسپانسیون، یون‌ها یا مولکول‌های درشت هستند.
 (ت) هنگامی که صابون وارد آب می‌شود، به کمک سر آب دوست خود با آب واکنش می‌دهد.
- (۱) «ب» و «ت» (۲) «آ» و «ب» (۳) «آ» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۱۲۹- با فرض این که اکسید هر کدام از عنصرهای زیر در آب حل شده و با آب واکنش شیمیایی دهند، در چند مورد، نسبت غلظت یون هیدروکسید به غلظت یون هیدرونیوم در محلول حاصل، بزرگ‌تر از یک است؟

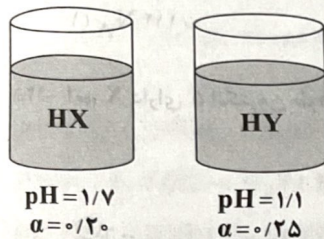
- ${}_{38}G$ • ${}_{35}E$ • ${}_{16}D$ • ${}_{11}X$ • ${}_{56}A$
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۳۰- با توجه به شکل مقابل که نمای ذره‌ای از یونش اسید HA را نشان می‌دهد، درجه یونش اسید HA کدام است؟



- (۱) ۴۰۰٪
 (۲) ۲۸۵٪
 (۳) ۲۲۲٪
 (۴) ۴۴۴٪

۱۳۱- با توجه به شکل‌های زیر، نسبت غلظت تعادلی اسید HX به غلظت تعادلی اسید HY کدام است؟



- (۱) $\frac{4}{3}$
 (۲) $\frac{3}{2}$
 (۳) $\frac{2}{3}$
 (۴) $\frac{1}{3}$

۱۳۲- اگر برای پاک کردن ۱۱۹/۲ گرم اسید چرب تک‌عاملی که مسیر لوله آب را مسدود کرده از ۲۱/۳۳ گرم سود ۷۵٪ خالص استفاده کنیم، درصد جرمی

کربن در اسید چرب به تقریب کدام است؟ (زنجیر هیدروکربنی اسید چرب، سیرشده است.) ($H=1, C=12, O=16, Na=23: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۸۰/۱۲ (۲) ۶۷/۳۲ (۳) ۷۲/۴۸ (۴) ۷۶/۵۱

۱۳۳- غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول ۳۰ درصد جرمی اسید HA، ۲/۵ برابر غلظت مولی این یون در محلول ۰/۸ مولار اسید HX است.

چگالی محلول اسید HA چند گرم بر میلی‌لیتر است؟ ($K_a(HX) = 0.4, K_a(HA) = 0.2, HA = 60 g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱/۲۰ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۱/۴۰ (۴) ۱/۵۰

۱۳۴- ۸ گرم جوش شیرین ناخالص، چهار دسی‌لیتر محلول جوهرنمک با $pH = 1.1$ را به طور کامل خنثی می‌کند. درصد خلوص جوش شیرین کدام

است؟ (فرض کنید ناخالصی‌ها با جوهر نمک واکنش نمی‌دهند.) ($H=1, C=12, O=16, Na=23: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۴۰ (۲) ۳۳/۶ (۳) ۵۴/۲ (۴) ۶۱/۷

در دمای $25^\circ C$ ، مقدار pH محلول مولار اسید ضعیف HX برابر با ۰/۷ است. اگر در همین دما نمونه‌ای از این اسید که درجه یونش

آن ۰/۳۳ است با ۴۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۳ مولار باریم هیدروکسید به طور کامل واکنش دهد، حجم اسید مصرف‌شده چند میلی‌لیتر است؟

- (۱) ۸۰ (۲) ۲۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۱۲۰

جام محاسبات